

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-172255

(43)Date of publication of application : 30.06.1997

H05K 3/46

(71)Applicant : **IBIDEN CO LTD**

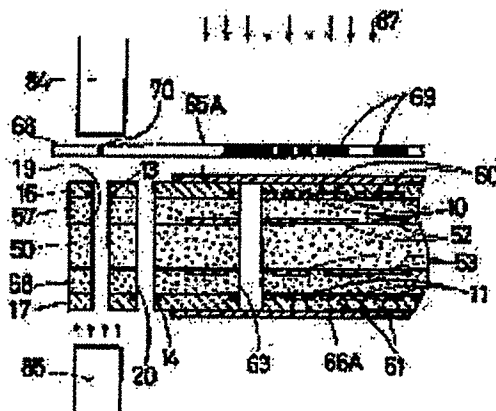
(72)Inventor : NISHIWAKI TOSHIO

**(54) MANUFACTURE OF PRINTED WIRING BOARD**

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve precision of pattern alignment of an outer layer conducting layer to an inner layer conducting layer, by separately preparing the references of pattern alignment for the surface and for the back, and independently performing pattern alignment of the outer layer conducting layer on the surface and on the back.

**SOLUTION:** A reference pad 13 as a position reference for the surface is arranged on a part of a pattern of an inner layer 10, and a reference pad 14 as a position reference for the back is arranged on a part of a pattern of an inner layer 11. A reference through hole 19 for the surface and a reference through hole 20 for the back are formed at the centers of the reference pads 13, 14, respectively. Patterning of the outer layer of the surface side is performed by using the reference through hole 19 as reference of alignment, and patterning of the outer layer of the back is performed by using the reference through hole 20 as reference of alignment. Thereby a printed wiring board excellent in position matching of the outer layer and the inner layer 10 of the surface side and position matching of the outer layer and the inner layer 11 of the back side can be manufactured.



## LEGAL STATUS

02.10.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

### [Claim(s)]

[Claim 1] In the approach of manufacturing the printed wired board which has a inner layer conductor layer, an outer layer conductor layer, and a layer insulation layer between these in a front-face and rear-face side, respectively. The front inner layer patterning process which forms the pattern which includes the datum reference for front faces in the inner layer conductor layer by the side of said front face, The flesh-side inner layer patterning process which forms the pattern which includes the datum reference for rear faces in the inner layer conductor layer by the side of said rear face, The front outer layer alignment process of performing patterning alignment of the outer layer conductor layer by the side of said front face using said datum reference for front faces, The manufacture approach of the printed wired board characterized by including the flesh-side outer layer alignment process of performing patterning alignment of the outer layer conductor layer by the side of said rear face using said datum reference for rear faces.

[Claim 2] The 1st through hole formation process with which a front flesh side forms the 1st through hole in the position to said datum reference for front faces in the manufacture approach of the printed wired board indicated to claim 1 after the aforementioned layer insulation layer is formed, The 2nd through hole formation process with which a front flesh side forms the 2nd through hole in the position to said datum reference for rear faces after the aforementioned layer insulation layer is formed is included further. The manufacture approach of the printed wired board which carries out alignment with a transmission method using said 1st through hole, and is characterized by carrying out alignment with a transmission method using said 2nd through hole at said flesh-side outer layer alignment process in said table outer layer alignment process.

[Claim 3] The front criteria photograph beer formation process which etches the layer insulation layer by the side of said front face, and forms front criteria photograph beer on said datum reference for front faces in the manufacture approach of the printed wired board indicated to claim 1, The flesh-side criteria photograph beer formation process which etches the layer insulation layer by the side of said rear face, and forms flesh-side criteria photograph beer on said datum reference for rear faces is included further. At said table outer layer alignment process The manufacture approach of the printed wired board which carries out alignment with a reflection method using said table criteria photograph beer, and is characterized by carrying out alignment with a reflection method using said flesh-side criteria photograph beer at said flesh-side outer layer alignment process.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] the pattern doubling criteria that this invention formed the conductor layer and the insulating layer in the detail separately by the object for front faces, and the object for rear faces further about the manufacture approach of the printed wired board which comes to carry out a laminating — using — a front flesh side — it is related with the manufacture approach of the printed wired board which improved the precision of pattern doubling by performing pattern doubling of an outer layer separately.

[0002]

[Description of the Prior Art] A high-density printed wired board forms in front flesh-side both sides of a substrate the inner layer conductor layer by which patterning was carried out, respectively, forms an insulating layer on them, respectively, forms the hollow called the photograph beer for inside-and-outside layer communication to each insulating layer, forms the outer layer conductor layer by which patterning was carried out on each insulating layer, respectively, and is manufactured.

[0003] Pattern doubling for outer layer conductor-layer formation was performed as follows conventionally here. That is, as shown in drawing 19, the hole 101 for pattern doubling is established for the black mark 106 for pattern doubling in the substrate 100 at the pattern film 105, respectively. this hole 101 and the black mark 106 — each of a substrate 100 and the pattern film 105 — it prepares in four corners. And when setting the pattern film 105 by the substrate 100 for surface exposure, the hole 101 was illuminated with light from the lower part, it was observed with upper CCD camera 102, and four corners were adjusted so that the black mark 106 might come to the core of a hole 101. And also with the rear face, alignment to the substrate 100 of a pattern film was performed by the same approach on the basis of the same hole 101. Patterning required for each front rear face of a substrate 100 was performed in this way, and the outer layer conductor layer was formed.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in manufacture of the printed wired board in such an approach, in order to perform alignment of a pattern film on the basis of the same hole 101 also as a front rear face, there was a case where the pattern of an outer layer conductor layer shifted to the photograph beer of the field concerned. Patterning of an outer layer conductor layer is another process, and formation of photograph beer is because a front flesh side is also performed separately. Therefore, the flow between inside-and-outside conductor layers might become poor for the gap with photograph beer and the pattern of an outer layer conductor layer. When the circuit pattern of a printed wired board was especially made detailed with the advancement of the various devices in recent years, and complication, the slight gap also became defective continuity in many cases. For this reason, there was a problem that it could carry out correspondence possible only to 200 micrometers / about 400 micrometers with the diameter of beer / diameter of a land.

[0005] It aims at offering the manufacture approach of the printed wired board which improved the pattern doubling precision over the inner layer conductor layer of an outer layer conductor layer by making this invention in order to cancel said conventional trouble, preparing the criteria of pattern doubling separately by the object for front faces, and the object for rear faces, and performing pattern doubling of an outer layer conductor layer separately with a front face and the rear face.

[0006]

[Means for Solving the Problem] Invention which relates to claim 1 in order to attain said purpose It is the approach of manufacturing the printed wired board which has a inner layer conductor layer, an outer layer conductor layer, and a layer insulation layer between these in a front-face and rear-face side, respectively. The front inner layer patterning process which forms the pattern which includes the datum reference for front faces in the inner layer conductor layer by the side of said front face, The flesh-side inner layer patterning process which forms the pattern which includes the datum reference for rear faces in the inner layer conductor layer by

the side of said rear face, It is characterized by including the front outer layer alignment process of performing patterning alignment of the outer layer conductor layer by the side of said front face using said datum reference for front faces, and the flesh-side outer layer alignment process of performing patterning alignment of the outer layer conductor layer by the side of said rear face using said datum reference for rear faces.

[0007] By this manufacture approach, after the inner layer conductor layer by the side of a front face is formed, patterning is carried out to the inner layer conductor layer by the side of a front face by the front inner layer patterning process. The datum reference for front faces is included in the pattern formed at this time. And at the front outer layer alignment process performed after the layer insulation layer by the side of a front face is formed and the outer layer conductor layer by the side of a front face is formed further, this datum reference for front faces is used for the criteria of alignment, and patterning alignment of the outer layer conductor layer by the side of a front face is performed. For this reason, the pattern-matching precision between the inside-and-outside layer conductor layers by the side of a front face is high. Moreover, after the inner layer conductor layer by the side of a rear face is formed, patterning is carried out to the inner layer conductor layer by the side of a rear face according to a flesh-side inner layer patterning process. The datum reference for rear faces is included in the pattern formed at this time. And at the flesh-side outer layer alignment process performed after the layer insulation layer by the side of a rear face is formed and the outer layer conductor layer by the side of a rear face is formed further, this datum reference for rear faces is used for the criteria of alignment, and patterning alignment of the outer layer conductor layer by the side of a rear face is performed. For this reason, the pattern-matching precision between the inside-and-outside layer conductor layers by the side of a rear face is high.

[0008] Moreover, invention concerning claim 2 is the manufacture approach of the printed wired board indicated to claim 1. The 1st through hole formation process with which a front flesh side forms the 1st through hole in the position to said datum reference for front faces after the aforementioned layer insulation layer is formed, The 2nd through hole formation process with which a front flesh side forms the 2nd through hole in the position to said datum reference for rear faces after the aforementioned layer insulation layer is formed is included further. In said table outer layer alignment process, alignment is carried out with a transmission method using said 1st through hole, and it is characterized by carrying out alignment with a transmission method using said 2nd through hole at said flesh-side outer layer alignment process.

[0009] By this manufacture approach, after a layer insulation layer is formed for a front flesh side, the 1st through hole is formed by the 1st through hole formation process. Since the datum reference for front faces is already formed in the inner layer conductor layer by the side of a front face at the front inner layer patterning process at this time, the 1st through hole is formed in the position to this for the purpose of this datum reference for front faces. And at a front outer layer alignment process, alignment for patterning of the outer layer conductor layer by the side of a front face is performed with a transmission method using this 1st through hole. Patterning alignment of the outer layer conductor layer by the side of the front face on the basis of the datum reference for front faces is performed in this way. Moreover, after a layer insulation layer is formed for a front flesh side, the 2nd through hole is formed by the 2nd through hole formation process. Since the datum reference for rear faces is already formed in the inner layer conductor layer by the side of a rear face at the flesh-side inner layer patterning process at this time, the 2nd through hole is formed in the position to this for the purpose of this datum reference for rear faces. And at a flesh-side outer layer alignment process, alignment for patterning of the outer layer conductor layer by the side of a rear face is performed with a transmission method using this 2nd through hole. Patterning alignment of the outer layer conductor layer by the side of the rear face on the basis of the datum reference for rear faces is performed in this way.

[0010] In this manufacture approach, since the object for front faces and the datum reference for rear faces which are made into the target of positioning are covered with the layer insulation layer, respectively in the case of formation of the 1st and 2nd through hole, it is good to carry out alignment using a fluoroscopy means like an X-ray camera.

[0011] Moreover, the front criteria photograph beer formation process which invention concerning claim 3 is the manufacture approach of the printed wired board indicated to claim 1, and etches the layer insulation layer by the side of said front face, and forms front criteria photograph beer on said datum reference for front faces, The flesh-side criteria photograph beer formation process which etches the layer insulation layer by the side of said rear face, and forms flesh-side criteria photograph beer on said datum reference for rear faces is included further. At said table outer layer alignment process Alignment is carried out with a reflection method using said table criteria photograph beer, and it is characterized by carrying out alignment with a reflection method using said flesh-side criteria photograph beer at said flesh-side outer layer alignment process.

[0012] By this manufacture approach, after forming the datum reference for front faces in the inner layer conductor layer by the side of a front face at a front inner layer patterning process, the layer insulation layer by

the side of a front face is etched by the front criteria photograph beer formation process, and front criteria photograph beer is formed on the datum reference for front faces. And at a front outer layer alignment process, alignment for patterning of the outer layer conductor layer by the side of a front face is performed with a reflection method using this front criteria photograph beer. Patterning alignment of the outer layer conductor layer by the side of the front face on the basis of the datum reference for front faces is performed in this way. Moreover, after forming the datum reference for rear faces in the inner layer conductor layer by the side of a rear face at a flesh-side inner layer patterning process, the layer insulation layer by the side of a rear face is etched by the flesh-side criteria photograph beer formation process, and flesh-side criteria photograph beer is formed on the datum reference for rear faces. And at a flesh-side outer layer alignment process, alignment for patterning of the outer layer conductor layer by the side of a rear face is performed with a reflection method using this flesh-side criteria photograph beer. Patterning alignment of the outer layer conductor layer by the side of the rear face on the basis of the datum reference for rear faces is performed in this way.

[0013]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation concerning this invention is explained to a detail with reference to a drawing. Both the gestalten of following two operations start the approach of manufacturing the six-layer printed wired board which has a inner layer (I), a inner layer (II), and an outer layer for every front flesh side sequentially from the inside as a conductor layer, and was equipped with the insulating layer among them, respectively. In addition, a inner layer (II) corresponds to the "inner layer conductor layer" said to a claim, and an outer layer corresponds to a "outer layer conductor layer."

[0014] The gestalt of the 1st operation. The gestalt of this operation corresponds to claims 1 and 2.

[0015] first, copper-clad \*\*\*\*\* 55 which carried out the laminating of the copper foil to front flesh-side both sides of an insulating substrate 50 -- preparing -- pattern processing predetermined [ whole front rear face ] to copper foil -- giving -- a inner layer (I) -- it is referred to as 52 and 53 ( drawing 1 ). A well-known photolithography performs this pattern processing. That is, a photoresist is applied on copper foil, the pattern can be burned using the film which printed the pattern to process beforehand, a resist mask is formed, and chemicals, such as an acid, remove the copper foil of the part which is not covered with a resist mask. the inner layer (I) whose copper foil by which pattern processing was carried out in this way is the innermost conductor layer -- it is set to 52 and 53 and these are mutually insulated by the insulating substrate 50. in addition, a inner layer (I) -- 52 and 53 are not left behind to the left in drawing 1 . It is because this field is a field which forms the criteria pad of a inner layer (II) mentioned later.

[0016] and this inner layer (I) -- the laminating of the copper foil 10A and 11A of the lower layer insulating layers 57 and 58 and the upper layer of those is carried out to both sides of copper-clad \*\*\*\*\* 55 which performed patterning of 52 and 53 with a press ( drawing 2 ). the copper foil 10A and 11A by which the laminating was newly carried out -- a inner layer (II) -- it is set to 10 and 11 and insulates mutually -- having -- moreover, a inner layer (I) -- 52 and 53 are insulated.

[0017] Next, pattern processing of copper foil 10A and 11A is performed ( drawing 3 ). the "table inner layer patterning process" which says this pattern processing to claim 1, and a "flesh-side inner layer patterning process" -- corresponding -- said inner layer (I) carried out -- a well-known photolithography performs like pattern processing of 52 and 53. and the inner layer (II) formed of this patterning -- the criteria pads 13 and 14 are contained in 10 or 11 patterns, respectively. The criteria pads 13 and 14 serve as a positioning target for the through hole formation mentioned later, and correspond to "the datum reference for front faces" said to claim 1, and "the datum reference for rear faces." and the criteria pads 13 and 14 -- a inner layer (I) -- the location where 52 or 53 patterns do not exist -- and it is prepared in the location which does not overlap mutually.

[0018] And on the inner layer (II) 10 to which this pattern processing was performed, and 11, a front flesh side applies insulating resin, solidifies, the layer insulation layers 16 and 17 are formed, and exposure and development are given to these layer insulation layers 16 and 17, and photograph beer 60 and 61 is formed ( drawing 4 ). photograph beer 60 and 61 -- a inner layer (II) -- the outer layer which it is prepared on [ some ] 10 or 11 patterns, and is mentioned later, and a inner layer (II) -- it becomes the flow section of 10 and 11. If photograph beer 60 and 61 is formed, it will roughen in the layer insulation layers 16 and 17. Detailed irregularity is formed in the layer insulation layers 16 and 17 with roughening, applying etching lightly.

[0019] Next, the through hole which penetrates from the layer insulation layer 16 to the layer insulation layer 17 is formed. Although a through hole is for the original purpose to take the flow of the outer layers of a front flesh side in a required location, it also forms the thing for the positioning criteria of patterning of the outer layer of a front flesh side besides the thing of such a purpose here.

[0020] Formation of the through hole which serves as outer layer patterning criteria by the side of a front face first is explained. In case this through hole is formed, as shown in drawing 5 , a drill 81 and X-ray generator 82 equipped with the X-ray camera 80 are used. If an parallel X-ray is irradiated from a lower part with X-ray

generator 82 and the image of the criteria pad 13 is caught with the X-ray camera 80, an image like drawing 6 is acquired and the location of the criteria pad 13 can be known. the criteria pad 13 -- the product made from a metal (copper) -- since the rate of radioparency is lower than a surrounding insulating material -- it is -- moreover, the criteria pad 14 for rear faces and a inner layer (I) -- it is because it is prepared in the location which does not overlap 52 or 53 patterns.

[0021] And collimation is doubled with the core of the criteria pad 13 on the screen of drawing 6 , and a hole is made in a substrate with a drill 81. Although Offset d exists between the X-ray camera 80 and a drill 81 so that it may see to drawing 5 , in case a drill 81 is driven, it is canceled automatically, and he is trying for a drill 81 to correspond to a collimation location here. If from the layer insulation layer 16 to the layer insulation layer 17 is penetrated and a hole is made in this way, as shown in drawing 7 , the criteria through hole 19 for front faces will be formed. If the criteria pad 13 is again observed with the X-ray camera 80 in this condition, the criteria pad 13 which the criteria through hole 19 for front faces could open in the center, and became doughnut-like as shown in drawing 8 will be observed.

[0022] And the criteria through hole 20 for rear faces is formed to the criteria pad 14 in the same procedure. Moreover, in addition to these, the through hole 63 for a flow of original outer layers is also formed if needed. In addition, the criteria through hole 19 for front faces and the criteria through hole 20 for rear faces correspond to "the 1st through hole" and the "2nd through hole" which are said to claim 2, respectively. In addition, if each through holes 19, 20, and 63 are formed, the whole substrate will be once dipped in catalytic liquid, and catalytic activity will be given to a front rear face and through holes 19 and 20, and 63 insides.

[0023] Then, an outer layer is formed. Although the outer layer also has the circuit pattern, of course, unlike a inner layer (I) and (II), it forms with an additive process. That is, the copper coat which is an outer layer is formed only in the part to which non-electrolytic copper plating is applied and which creates a negative pattern by the matter which does not have catalytic activity on the layer insulation layer 16 which has catalytic activity, and 17, and does not have a negative pattern.

[0024] Then, as shown in drawing 9 , permanent resist film 65A is stuck on the front face of the substrate with which formation of a through hole ended, and patterning is performed using the exposure film 68. The sunspot 70 for alignment besides the original circuit pattern 69 is given to the exposure film 68, before exposing the circuit pattern 69, a sunspot 70 is used and alignment of a substrate and the exposure film 68 is performed. In addition, permanent resist film 65A has not covered the part of the criteria through hole 19 for front faces, and the part of the criteria through hole 20 for rear faces.

[0025] This alignment carries out a sunspot 70 to the core of the criteria through hole 19 for front faces by Lycium chinense using CCD camera 84 and a light 85. That is, if the parallel light is irradiated from a lower part in a light 85 and the image of the criteria through hole 19 for front faces is caught with CCD camera 84, an image like drawing 10 will be acquired. Here, since the visible ray is used, the criteria pad 13 which exists in the perimeter of the criteria through hole 19 for front faces in the shape of a doughnut cannot be seen. And when the exposure film 68 is moved and it is made for a sunspot 70 to be located at the core of the criteria through hole 19 for front faces, it means that the alignment of the exposure film 68 was made correctly.

[0026] If alignment of the exposure film 68 is carried out, light 87 will be irradiated from the upper part using light source with an another light 85. Then, since a part of the light is interrupted with the circuit pattern 69 of the exposure film 68, light 87 is not equivalent to the part under the circuit pattern 69 among permanent resist film 65A, but light 87 hits and exposes into the other part. And development of this forms the permanent resist pattern 65 with which the negative pattern of the circuit pattern 69 was imprinted as shown in drawing 11 on the layer insulation layer 16. in this way -- patterning -- carrying out -- having had -- permanent -- a resist pattern -- 65 -- a front face -- \*\* -- criteria -- a through hole -- 19 -- using -- exposure -- a film -- 68 -- alignment -- carrying out -- forming -- having had -- since -- a front face -- \*\* -- criteria -- a through hole -- 19 -- a location -- adjustment -- as a result -- criteria -- a pad -- 13 -- containing -- a inner layer -- (-- II --) -- ten -- a location -- adjustment -- very much -- being high .

[0027] And in the same procedure, permanent resist film 66A is stuck also about a rear face, alignment of an exposure film is carried out using the criteria through hole 20 for rear faces, and the permanent resist pattern 66 is formed on the layer insulation layer 17. in this way -- patterning -- carrying out -- having had -- permanent -- a resist pattern -- 66 -- a rear face -- \*\* -- criteria -- a through hole -- 20 -- using -- exposure -- a film -- alignment -- carrying out -- forming -- having had -- since -- a rear face -- \*\* -- criteria -- a through hole -- 20 -- a location -- adjustment -- as a result -- criteria -- a pad -- 14 -- containing -- a inner layer -- (-- II --) -- 11 -- a location -- adjustment -- very much -- being high . although patterning of these permanent resist patterns 65 and 66 does not process the outer layer itself, it is formed at degree process -- an outer layer -- the pattern of the non-electrolytic copper plating film is determined, and it corresponds to the "table outer layer alignment process" and the "flesh-side outer layer alignment process" which are said to claim 1.

[0028] If the permanent resist patterns 65 and 66 are formed, an outer layer 22 will be formed applying non-electrolytic copper plating. Although the layer insulation layers 16 and 17, each through holes 19 and 20, and 63 insides have catalytic activity and a deposit is formed at this time, since the permanent resist patterns 65 and 66 do not have catalytic activity, a deposit is not formed on it. For this reason, as shown in drawing 12, the outer layer 22 has covered except [ all ] the part where the permanent resist patterns 65 and 66 exist. That is, the criteria through hole 19 for front faces and the criteria through hole 20 neighborhood for rear faces by which the permanent resist films 65A and 66A were not \*\*\*\*\* (ed) primarily are covered with the outer layer 22 including the through hole inside, and the outer layer 22 of the same pattern as the circuit pattern of an exposure film is formed in the other part including the inside of photograph beer 60 and 61.

[0029] It corresponds to the "outer layer conductor layer" as which a front rear face is formed by one plating, and the outer layer 22 of a front flesh side says this outer layer 22 to claim 1, respectively. The outer layer 22 on a background has [ the outer layer 22 on a side front / location adjustment with a inner layer (II) 10 ] respectively location adjustment very high [ and ] with a inner layer (II) 11. the outer layer 22 of the front flesh side formed in this way, and a inner layer (II) — 10, 11, and a inner layer (I) — although the conductor layer of six layers of 52 and 53 is insulated mutually fundamentally [ all ], in the part of a through hole 63, the outer layer 22 of a front flesh side flows mutually — having — moreover, the need — responding — a inner layer (II) — 10, 11, and a inner layer (I) — it has flowed also through 52 and 53.

[0030] And in the part of photograph beer 60, the outer layer 22 and inner layer (II) 10 on a side front have flowed, and the outer layer 22 and inner layer (II) 11 on a background have flowed in the part of photograph beer 61. here — above — a side front — an outer layer — 22 — a inner layer — (— II —) — ten — a location — adjustment — and — a background — an outer layer — 22 — a inner layer — (— II —) — 11 — a location — adjustment — excelling — \*\*\*\* — since — a photograph — beer — size — being detailed — a thing — it is — even if — defective continuity — becoming — things — there is nothing — the diameter of beer / diameter of a land — up to 100 micrometers / about 200 micrometers — correspondence — being possible .

[0031] As explained to the detail above, according to the manufacture approach of the printed wired board concerning the gestalt of the 1st operation While forming the criteria pad 13 which is a datum reference for front faces in some patterns of a inner layer (II) 10, the criteria pad 14 which is a datum reference for rear faces is formed in some patterns of a inner layer (II) 11. The criteria through hole 19 for front faces and the criteria through hole 20 for rear faces are formed in the core of these criteria pads 13 and 14, respectively. And since the criteria through hole 19 for front faces is used for alignment criteria, patterning of the outer layer 22 on a side front is carried out, the criteria through hole 20 for rear faces is used for alignment criteria and patterning of the outer layer 22 on a background is carried out The printed wired board which was excellent in the location adjustment of a inner layer (II) 10 and the outer layer 22 and inner layer (II) on location adjustment and a background 11 in the outer layer 22 on a side front can be manufactured, and it can respond to detailed-ization of photograph beer size without defective continuity.

[0032] The gestalt of the 2nd operation. although the gestalt of this operation is a thing corresponding to claims 1 and 3 — the inner layer (II) of said drawing 3 — since patterning of 10 and 11 is common in the gestalt of the 1st operation including the criteria pads 13 and 14, it explains, paying its attention to difference about the part after it.

[0033] Inner layer (II) After carrying out patterning of 10 and 11, a front flesh side forms the layer insulation layers 16 and 17 on that inner layer (II) 10 and 11, and a part is etched into these layer insulation layers 16 and 17, and photograph beer 60 and 61 is formed ( drawing 13 ). Formation of these layer insulation layers 16 and 17 and photograph beer 60 and 61 is performed like the case of the gestalt of the 1st operation. However, with the gestalt of this operation, criteria photograph beer 24 and 25 is also formed in the case of photograph beer 60 and formation of 61. The criteria photograph beer 24 on the side front formed on the criteria pad 13 of a inner layer (II) 10 corresponds to the "table criteria photograph beer" said to claim 3. The criteria photograph beer 25 on the background formed on the criteria pad 14 of a inner layer (II) 11 corresponds to "flesh-side criteria photograph beer."

[0034] And since it roughens in the layer insulation layers 16 and 17, a through hole 63 is formed ( drawing 14 ). This through hole 63 is a through hole of the original purpose [ of taking the flow of the outer layers of a front flesh side in a required location ] sake, and differs from the criteria through hole in the gestalt of the 1st operation. In addition, if a through hole 63 is formed, the whole substrate will be once dipped in catalytic liquid, and catalytic activity will be given to the inside of a through hole 63.

[0035] Next, an outer layer is formed. At the point which forms an outer layer with an additive process, since it is the same as that of the case of the gestalt of the 1st operation, after forming the negative pattern which does not have catalytic activity first, non-electrolytic copper plating is performed.

[0036] For this reason, a negative pattern is formed first. As shown in drawing 15, permanent resist film 65A is



stuck on the front face of a substrate, and patterning is performed using the exposure film 68. The sunspot 70 for alignment besides the original circuit pattern 69 is given to the exposure film 68 like the case of the gestalt of the 1st operation, before exposing the circuit pattern 69, a sunspot 70 is used and alignment of a substrate and the exposure film 68 is performed. In addition, permanent resist film 65A has not covered the part of criteria photograph beer 24.

[0037] This alignment carries out a sunspot 70 to the core of criteria photograph beer 24 by Lycium chinense using CCD camera 90 equipped with the light 89. That is, if the light is irradiated in a light 89 and the reflected light is caught with CCD camera 90, the image of criteria photograph beer 24 like drawing 16 will be acquired. And when the exposure film 68 is moved and it is made for a sunspot 70 to be located at the core of criteria photograph beer 24, it means that the alignment of the exposure film 68 was made correctly.

[0038] If alignment of the exposure film 68 is carried out, light 87 will be irradiated from the upper part using light source with an another light 90. Then, the permanent resist pattern 65 with which the negative pattern of the circuit pattern 69 was imprinted is formed on the layer insulation layer 16 like the case of the gestalt of the 1st operation ( drawing 17 ). in this way -- patterning -- carrying out -- having had -- permanent -- a resist pattern -- 65 -- criteria -- a photograph -- beer -- 24 -- using -- exposure -- a film -- 68 -- alignment -- carrying out -- forming -- having had -- since -- criteria -- a photograph -- beer -- 24 -- a location -- adjustment -- as a result -- criteria -- a pad -- 13 -- containing -- a inner layer -- ( -- II -- ) -- ten -- a location -- adjustment -- very much -- being high .

[0039] And in the same procedure, permanent resist film 66A is stuck also about a rear face, alignment of an exposure film is carried out using criteria photograph beer 25, and the permanent resist pattern 66 is formed on the layer insulation layer 17. in this way -- patterning -- carrying out -- having had -- permanent -- a resist pattern -- 66 -- criteria -- a photograph -- beer -- 25 -- using -- exposure -- a film -- alignment -- carrying out -- forming -- having had -- since -- criteria -- a photograph -- beer -- 25 -- a location -- adjustment -- as a result -- criteria -- a pad -- 14 -- containing -- a inner layer -- ( -- II -- ) -- 11 -- a location -- adjustment -- very much -- being high .

[0040] If the permanent resist patterns 65 and 66 are formed, an outer layer 22 will be formed applying non-electrolytic copper plating like the case of the gestalt of the 1st operation. In this way, the outer layer 22 of the same pattern as the circuit pattern of an exposure film is formed including the inside of photograph beer 60 and 61.

[0041] A front rear face is formed by this outer layer 22 by one plating like the case of the gestalt of the 1st operation. And a inner layer (II) 10 and the outer layer 22 on a background have [ the outer layer 22 on a side front ] location adjustment very as high as a inner layer (II) 11 respectively. the outer layer 22 of the front flesh side formed in this way, and a inner layer (II) -- 10, 11, and a inner layer (I) -- although the conductor layer of six layers of 52 and 53 is insulated mutually fundamentally [ all ], in the part of a through hole 63, the outer layer 22 of a front flesh side flows mutually -- having -- moreover, the need -- responding -- a inner layer (II) -- 10, 11, and a inner layer (I) -- it has flowed also through 52 and 53.

[0042] And in the part of photograph beer 60, the outer layer 22 and inner layer (II) 10 on a side front flow, and the outer layer 22 and inner layer (II) 11 on a background have flowed in the part of photograph beer 61, respectively. here -- above -- a side front -- an outer layer -- 22 -- a inner layer -- ( -- II -- ) -- ten -- and -- a background -- an outer layer -- 22 -- a inner layer -- ( -- II -- ) -- 11 -- a location -- adjustment -- both -- excelling -- \*\*\*\* -- since -- a photograph -- beer -- size -- being detailed -- a thing -- it is -- even if -- defective continuity -- becoming -- things -- there is nothing -- the diameter of beer / diameter of a land -- up to 100 micrometers / about 200 micrometers -- correspondence -- being possible .

[0043] As explained to the detail above, according to the manufacture approach of the printed wired board concerning the gestalt of the 2nd operation While forming the criteria pad 13 which is a datum reference for front faces in some patterns of a inner layer (II) 10, the criteria pad 14 which is a datum reference for rear faces is formed in some patterns of a inner layer (II) 11. Criteria photograph beer 24 and criteria photograph beer 25 are formed on this criteria pad 13 and 14, respectively. And since criteria photograph beer 24 is used for alignment criteria, patterning of the outer layer 22 on a side front is carried out, criteria photograph beer 25 is used for alignment criteria and patterning of the outer layer 22 on a background is carried out The printed wired board which was excellent in the location adjustment of a inner layer (II)10 and the outer layer 22 and inner layer (II) on location adjustment and a background11 in the outer layer 22 on a side front can be manufactured, and it can respond to detailed-ization of photograph beer size without defective continuity.

[0044] In addition, as for this invention, it is needless to say for amelioration various by within the limits which is not limited to the gestalt of said the operation of each and does not deviate from the summary of this invention and deformation to be possible.

[0045]



[Effect of the Invention] Since pattern doubling of an outer layer conductor layer is separately performed with a front face and the rear face using the pattern doubling criteria prepared separately by the object for front faces, and the object for rear faces according to this invention so that clearly from having explained above, the manufacture approach of the printed wired board which improved the pattern doubling precision over the inner layer conductor layer of an outer layer conductor layer is offered.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

**[Brief Description of the Drawings]**

**[Drawing 1]** It is the sectional view showing the condition of having carried out patterning of a inner layer (I) to both sides of an insulating substrate.

**[Drawing 2]** It is the sectional view showing the condition of having carried out the laminating of a lower layer insulating layer and the copper foil (inner layer (II)).

**[Drawing 3]** It is the sectional view showing the condition of having carried out patterning of the inner layer (II), and having formed the criteria pad.

**[Drawing 4]** It is the sectional view showing the condition of having formed photograph beer in the layer insulation layer.

**[Drawing 5]** It is the sectional view showing the formation of a criteria through hole performed for the purpose of a criteria pad.

**[Drawing 6]** It is drawing showing the image of the criteria pad caught with the X-ray camera.

**[Drawing 7]** It is the sectional view showing the condition of having formed the through hole.

**[Drawing 8]** It is drawing showing the image of the criteria pad with which the criteria through hole was formed.

**[Drawing 9]** It is the sectional view showing the condition of carrying out alignment of an exposure film using the criteria through hole.

**[Drawing 10]** It is drawing showing the image of the criteria through hole and sunspot which were caught with the CCD camera.

**[Drawing 11]** It is the sectional view showing the condition of having carried out patterning of a permanent resist.

**[Drawing 12]** It is the sectional view showing the condition of having carried out non-electrolytic copper plating and having formed the outer layer.

**[Drawing 13]** It is the sectional view showing the condition of having formed photograph beer (criteria photograph beer being included) in the layer insulation layer.

**[Drawing 14]** It is the sectional view showing the condition of having formed the through hole.

**[Drawing 15]** It is the sectional view showing the condition of carrying out alignment of an exposure film using criteria photograph beer.

**[Drawing 16]** It is drawing showing the image of the criteria photograph beer and the sunspot which were caught with the CCD camera.

**[Drawing 17]** It is the sectional view showing the condition of having carried out patterning of a permanent resist.

**[Drawing 18]** It is the sectional view showing the condition of having carried out non-electrolytic copper plating and having formed the outer layer.

**[Drawing 19]** It is drawing showing the alignment approach of the conventional exposure film.

**[Description of Notations]**

10 11 Inner layer conductor layer

13 Criteria Pad (Datum Reference for Front Faces)

14 Criteria Pad (Datum Reference for Rear Faces)

16 17 Layer insulation layer

19 Criteria through Hole for Front Faces (1st through Hole)

20 Criteria through Hole for Rear Faces (2nd through Hole)

22 Outer Layer Conductor Layer

24 Criteria Photograph Beer (Table)

25 Criteria Photograph Beer (Flesh Side)

[Translation done.]

---

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-172255

(43) 公開日 平成9年(1997)6月30日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 5 K 3/46

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 5 K 3/46

技術表示箇所

B  
G  
N

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平7-349758

(22) 出願日

平成7年(1995)12月20日

(71) 出願人

000000158

イビデン株式会社

岐阜県大垣市神田町2丁目1番地

(72) 発明者

西脇 俊雄

岐阜県大垣市青柳町300番地 イビデン株式会社内

(74) 代理人

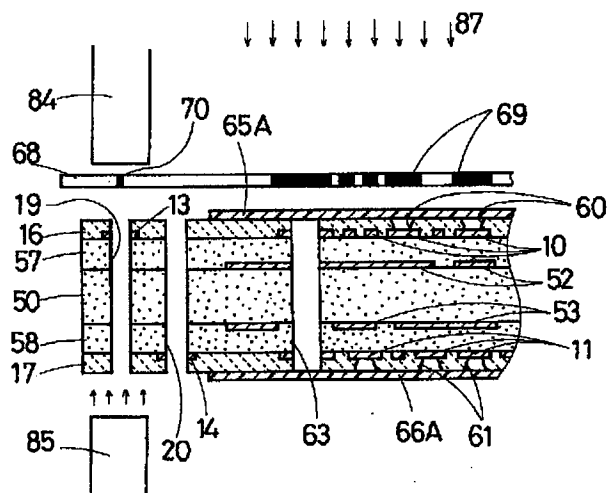
弁理士 岡戸 昭佳 (外2名)

(54) 【発明の名称】 プリント配線板の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 内層導体層と外層導体層とのパターン合わせ精度を向上してサイズの微小化に対応できるようにしたプリント配線板の製造方法を提供すること。

【解決手段】 内層(11)10、11にパターンニングしてそれぞれに基準パッド13、14を形成し、そして層間絶縁層16、17形成後にX線カメラ80で基準パッド13、14を透視して目標を定めて基準スルーホール19、20を形成し、表面の永久レジスト65のパターンニングの際は基準スルーホール19と露光フィルム68の黒点とで露光フィルム68を位置合わせし、裏面の永久レジスト66のパターンニングの際は基準スルーホール20で位置合わせする。または基準パッド13、14上に基準フォトビア24、25を形成してCCDカメラで反射観察して永久レジスト65、66のパターンニング位置合わせをする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 表面側及び裏面側にそれぞれ内層導体層と外層導体層とこれらの間の層間絶縁層とを有するプリント配線板を製造する方法において、前記表面側の内層導体層に表面用位置基準を含むパターンを形成する表内層パターンニング工程と、前記裏面側の内層導体層に裏面用位置基準を含むパターンを形成する裏内層パターンニング工程と、前記表面用位置基準を用いて前記表面側の外層導体層のパターンニング位置合わせを行う表外層位置合わせ工程と、前記裏面用位置基準を用いて前記裏面側の外層導体層のパターンニング位置合わせを行う裏外層位置合わせ工程とを含むことを特徴とするプリント配線板の製造方法。

【請求項2】 請求項1に記載するプリント配線板の製造方法において、

表裏ともに前記層間絶縁層が形成された後で前記表面用位置基準に対する所定の位置に第1スルーホールを形成する第1スルーホール形成工程と、

表裏ともに前記層間絶縁層が形成された後で前記裏面用位置基準に対する所定の位置に第2スルーホールを形成する第2スルーホール形成工程とを更に含み、

前記表外層位置合わせ工程では、前記第1スルーホールを用いて透過法で位置合わせし、

前記裏外層位置合わせ工程では、前記第2スルーホールを用いて透過法で位置合わせすることを特徴とするプリント配線板の製造方法。

【請求項3】 請求項1に記載するプリント配線板の製造方法において、

前記表面側の層間絶縁層をエッチングして前記表面用位置基準上に表基準フォトビアを形成する表基準フォトビア形成工程と、

前記裏面側の層間絶縁層をエッチングして前記裏面用位置基準上に裏基準フォトビアを形成する裏基準フォトビア形成工程とを更に含み、

前記表外層位置合わせ工程では、前記表基準フォトビアを用いて反射法で位置合わせし、

前記裏外層位置合わせ工程では、前記裏基準フォトビアを用いて反射法で位置合わせすることを特徴とするプリント配線板の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、導体層と絶縁層とを積層してなるプリント配線板の製造方法に関し、更に詳細には、表面用と裏面用とで別々に形成したパターン合わせ基準を用いて、表裏別々に外層のパターン合わせを行うことにより、パターン合わせの精度を向上したプリント配線板の製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】高密度なプリント配線板は、基板の表裏

両面にそれぞれパターンニングされた内層導体層を形成し、それらの上にそれぞれ絶縁層を形成し、各絶縁層に内外層連絡のためのフォトビアと呼ばれる窪みを形成し、そして各絶縁層の上にそれぞれパターンニングされた外層導体層を形成して製造される。

【0003】ここで外層導体層形成のためのパターン合わせは、従来、次のように行われていた。即ち図19に示すように、基板100にはパターン合わせ用の穴101を、パターンフィルム105にはパターン合わせ用の黒マーク106を、それぞれ設けておく。この穴101及び黒マーク106は、基板100及びパターンフィルム105のそれぞれ四隅に設けておく。そして、表面の露光のためにパターンフィルム105を基板100に合わせるときには、下方から穴101を光で照らし、それを上方のCCDカメラ102で観察して、四隅とも穴101の中心に黒マーク106が来るように調整していた。そして裏面についても、同じ穴101を基準として同様の方法でパターンフィルムの基板100に対する位置合わせを行っていた。かくして基板100の表裏面それぞれに必要なパターンニングを施して外層導体層を形成していた。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような方法でのプリント配線板の製造では、表裏面とも同じ穴101を基準にしてパターンフィルムの位置合わせを行うために、外層導体層のパターンが当該面のフォトビアに対してずれる場合があった。フォトビアの形成は外層導体層のパターンニングとは別工程で、表裏も別々に行われるからである。従って、フォトビアと外層導体層のパターンとのずれのために内外導体層間の導通が不良となることがあった。特に、近年における各種機器の高度化、複雑化に伴いプリント配線板の配線パターンが微細化されてくると、わずかなずれでも導通不良になることが多かった。このため、ビア径/ランド径で200 $\mu$ m/400 $\mu$ m程度までしか対応可能できないという問題があった。

【0005】本発明は前記従来の問題点を解消するためになされたものであり、表面用と裏面用とで別々にパターン合わせの基準を用意し、表面と裏面とで別々に外層導体層のパターン合わせを行うことにより、外層導体層の内層導体層に対するパターン合わせ精度を向上したプリント配線板の製造方法を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため請求項1に係る発明は、表面側及び裏面側にそれぞれ内層導体層と外層導体層とこれらの間の層間絶縁層とを有するプリント配線板を製造する方法であって、前記表面側の内層導体層に表面用位置基準を含むパターンを形成する表内層パターンニング工程と、前記裏面側の内層導体層に裏面用位置基準を含むパターンを形成する裏内層パ

ターニング工程と、前記表面用位置基準を用いて前記表面側の外層導体層のパターニング位置合わせを行う表外層位置合わせ工程と、前記裏面用位置基準を用いて前記裏面側の外層導体層のパターニング位置合わせを行う裏外層位置合わせ工程とを含むことを特徴とする。

【0007】この製造方法では、表面側の内層導体層が形成された後、表内層パターニング工程により表面側の内層導体層にパターニングされる。このとき形成されるパターンには表面用位置基準が含まれている。そして、表面側の層間絶縁層が形成され更に表面側の外層導体層が形成された後で行われる表外層位置合わせ工程では、この表面用位置基準を位置合わせの基準に用いて表面側の外層導体層のパターニング位置合わせが行われる。このため、表面側の内外層導体層間でのパターンマッチング精度が高い。また、裏面側の内層導体層が形成された後、裏内層パターニング工程により裏面側の内層導体層にパターニングする。このとき形成されるパターンには裏面用位置基準が含まれている。そして、裏面側の層間絶縁層が形成され更に裏面側の外層導体層が形成された後で行われる裏外層位置合わせ工程では、この裏面用位置基準を位置合わせの基準に用いて裏面側の外層導体層のパターニング位置合わせが行われる。このため、裏面側の内外層導体層間でのパターンマッチング精度が高い。

【0008】また、請求項2に係る発明は、請求項1に記載するプリント配線板の製造方法であって、表裏ともに前記層間絶縁層が形成された後で前記表面用位置基準に対する所定の位置に第1スルーホールを形成する第1スルーホール形成工程と、表裏ともに前記層間絶縁層が形成された後で前記裏面用位置基準に対する所定の位置に第2スルーホールを形成する第2スルーホール形成工程とを更に含み、前記表外層位置合わせ工程では、前記第1スルーホールを用いて透過法で位置合わせし、前記裏外層位置合わせ工程では、前記第2スルーホールを用いて透過法で位置合わせすることを特徴とする。

【0009】この製造方法では、表裏ともに層間絶縁層が形成された後で、第1スルーホール形成工程により第1スルーホールが形成される。このとき既に表内層パターニング工程で表面側の内層導体層に表面用位置基準が形成されているので、第1スルーホールはこの表面用位置基準を目標としこれに対する所定の位置に形成される。そして表外層位置合わせ工程では、この第1スルーホールを用いて透過法で表面側の外層導体層のパターニングのための位置合わせを行う。かくして表面用位置基準を基準とする表面側の外層導体層のパターニング位置合わせが行われる。また、表裏ともに層間絶縁層が形成された後で、第2スルーホール形成工程により第2スルーホールが形成される。このとき既に裏内層パターニング工程で裏面側の内層導体層に裏面用位置基準が形成されているので、第2スルーホールはこの裏面用位置基準

を目標としこれに対する所定の位置に形成される。そして裏外層位置合わせ工程では、この第2スルーホールを用いて透過法で裏面側の外層導体層のパターニングのための位置合わせを行う。かくして裏面用位置基準を基準とする裏面側の外層導体層のパターニング位置合わせが行われる。

【0010】この製造方法においては、第1、第2スルーホールの形成の際、位置決め目標とする表面用、裏面用位置基準がそれぞれ層間絶縁層に覆われているので、X線カメラのような透視手段を用いて位置合わせするのがよい。

【0011】また、請求項3に係る発明は、請求項1に記載するプリント配線板の製造方法であって、前記表面側の層間絶縁層をエッチングして前記表面用位置基準上に表基準フォトビアを形成する表基準フォトビア形成工程と、前記裏面側の層間絶縁層をエッチングして前記裏面用位置基準上に裏基準フォトビアを形成する裏基準フォトビア形成工程とを更に含み、前記表外層位置合わせ工程では、前記表基準フォトビアを用いて反射法で位置合わせし、前記裏外層位置合わせ工程では、前記裏基準フォトビアを用いて反射法で位置合わせすることを特徴とする。

【0012】この製造方法では、表内層パターニング工程で表面側の内層導体層に表面用位置基準を形成した後、表基準フォトビア形成工程により表面側の層間絶縁層がエッチングされ表面用位置基準上に表基準フォトビアが形成される。そして表外層位置合わせ工程では、この表基準フォトビアを用いて反射法で表面側の外層導体層のパターニングのための位置合わせを行う。かくして表面用位置基準を基準とする表面側の外層導体層のパターニング位置合わせが行われる。また、裏内層パターニング工程で裏面側の内層導体層に裏面用位置基準を形成した後、裏基準フォトビア形成工程により裏面側の層間絶縁層がエッチングされ裏面用位置基準上に裏基準フォトビアが形成される。そして裏外層位置合わせ工程では、この裏基準フォトビアを用いて反射法で裏面側の外層導体層のパターニングのための位置合わせを行う。かくして裏面用位置基準を基準とする裏面側の外層導体層のパターニング位置合わせが行われる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。以下の2つの実施の形態はともに、導体層として内側から順に内層(I)、内層(I I)、外層を表裏ごとに有しそれらの間にそれぞれ絶縁層を備えた6層プリント配線板を製造する方法に係るものである。なお特許請求の範囲にいう「内層導体層」に該当するのは内層(I I)であり、「外層導体層」に該当するのは外層である。

【0014】第1の実施の形態。この実施の形態は、請求項1、2に対応する。

【0015】まず、絶縁基板50の表裏両面に銅箔を積層した銅貼り積層板55を用意し、表裏面ごとに銅箔に所定のパターン加工を施して内層(I)52、53とする(図1)。このパターン加工は、公知のフォトリソグラフィにより行う。即ち、銅箔上にフォトレジストを塗布し、加工するパターンを予め印刷したフィルムを用いてそのパターンを焼き付けてレジストマスクを形成し、そしてレジストマスクに覆われていない部分の銅箔を酸等の薬品で除去するのである。かくしてパターン加工された銅箔が、最も内側の導体層である内層(I)52、53となるものであり、これらは絶縁基板50により互いに絶縁されている。なお、内層(I)52、53とも、図1中左方には残されていない。この領域は後述する内層(I I)の基準パッドを形成する領域だからである。

【0016】そして、この内層(I)52、53のパターニングを施した銅貼り積層板55の両面に下層絶縁層57、58とその上層の銅箔10A、11Aをプレスにより積層する(図2)。新たに積層された銅箔10A、11Aは、内層(I I)10、11となるものであり、互いに絶縁され、また内層(I)52、53とも絶縁されている。

【0017】次に、銅箔10A、11Aのパターン加工を行う(図3)。このパターン加工は、請求項1にいう「表内層パターニング工程」、及び「裏内層パターニング工程」に該当し、前記した内層(I)52、53のパターン加工と同様に公知のフォトリソグラフィにより行う。そしてこのパターニングにより形成された内層(I I)10、11のパターンにはそれぞれ、基準パッド13、14が含まれている。基準パッド13、14は、後述するスルーホール形成のための位置決め目標となるものであり、請求項1にいう「表面用位置基準」、及び「裏面用位置基準」に該当する。そして基準パッド13、14は、内層(I)52、53のパターンが存在しない位置に、かつ互いに重複しない位置に設けられる。

【0018】そして、このパターン加工が施された内層(I I)10、11上に表裏とも、絶縁樹脂を塗布し固化して層間絶縁層16、17を形成し、そしてこの層間絶縁層16、17に露光・現像を施してフォトビア60、61を形成する(図4)。フォトビア60、61は、内層(I I)10、11のパターンの一部の上に設けられ、後述する外層と内層(I I)10、11との導通部となるものである。フォトビア60、61を形成したら層間絶縁層16、17に粗化を施す。粗化とは、軽くエッチングをかけて層間絶縁層16、17に微細な凹凸を形成する。

【0019】次に、層間絶縁層16から層間絶縁層17までを貫通するスルーホールを形成する。スルーホールは、その本来の目的は表裏の外層同士の導通を必要な場所ととることにあるが、ここではそのような目的のもの他、表裏の外層のパターニングの位置決め基準のため

のものも形成する。

【0020】まず表面側の外層パターニング基準となるスルーホールの形成について説明する。このスルーホールを形成する際は図5に示すように、X線カメラ80を備えたドリル81とX線発生装置82とを用いる。X線発生装置82で下方から平行X線を照射し、X線カメラ80で基準パッド13の像を捉えると、図6のような映像が得られ、基準パッド13の位置を知ることができる。基準パッド13は金属(銅)製で周囲の絶縁物よりX線透過率が低いためであり、また裏面用の基準パッド14や内層(I)52、53のパターンと重複しない位置に設けられているからである。

【0021】そして図6の画面上で基準パッド13の中心に照準を合わせ、そしてドリル81で基板に穴を開ける。ここで、図5に見るように、X線カメラ80とドリル81との間にはオフセットdが存在するが、ドリル81を駆動する際に自動的にキャンセルされ、照準位置にドリル81が当たるようにされている。かくして、層間絶縁層16から層間絶縁層17までを貫通して穴を開けると、図7に示すように表面用基準スルーホール19が形成される。この状態で再びX線カメラ80により基準パッド13を観察すると、図8に示すように中央に表面用基準スルーホール19が開けられドーナツ状となった基準パッド13が観察される。

【0022】そして、同様の手順で基準パッド14に対して裏面用基準スルーホール20を形成する。またこれら以外に、本来の外層同士の導通用スルーホール63も必要に応じて形成する。なお、表面用基準スルーホール19、裏面用基準スルーホール20がそれぞれ、請求項2にいう「第1スルーホール」、「第2スルーホール」に該当する。なお、各スルーホール19、20、63を形成したら、基板全体を一度触媒液に浸し、表裏面およびスルーホール19、20、63内面に触媒活性を付与しておく。

【0023】続いて、外層の形成を行う。外層もちろん回路パターンを有しているが、内層(I)、(I I)と異なりアディティブ法で形成する。即ち、触媒活性を有する層間絶縁層16、17上に、触媒活性を有しない物質でネガパターンを作成し、そして無電解銅メッキをかけてネガパターンのない部分にのみ外層である銅皮膜を形成するのである。

【0024】そこで、図9に示すようにスルーホールの形成が済んだ基板の表面上に永久レジストフィルム65Aを貼付し、そして、露光フィルム68を用いてパターニングを行う。露光フィルム68には、本来の回路パターン69のほか、位置合わせ用の黒点70が付されており、回路パターン69の露光を行う前に黒点70を用いて基板と露光フィルム68との位置合わせを行う。なお、永久レジストフィルム65Aは、表面用基準スルーホール19の部分及び裏面用基準スルーホール20の部



分は覆っていない。

【0025】この位置合わせは、CCDカメラ84とライト85とを用い、黒点70を表面用基準スルーホール19の中心におくことにより行う。即ち、ライト85で下方から平行可視光を照射し、CCDカメラ84で表面用基準スルーホール19の像を捉え、図10のような映像が得られる。ここでは可視光線を用いているので、表面用基準スルーホール19の周囲にドーナツ状に存在する基準パッド13は見ることができない。そして露光フィルム68を移動させて、表面用基準スルーホール19の中心に黒点70が位置するようにすると、露光フィルム68の位置合わせが正しくなされたことになる。

【0026】露光フィルム68を位置合わせしたら、ライト85とは別の光源を用いて上方から光87を照射する。すると、その光の一部が露光フィルム68の回路パターン69により遮られるので、永久レジストフィルム65Aのうち回路パターン69下の部分には光87が当たらず、それ以外の部分には光87が当たって感光する。そしてこれを現像すると、図11に示すように回路パターン69のネガパターンが転写された永久レジストパターン65が層間絶縁層16上に形成される。かくしてパターンニングされた永久レジストパターン65は、表面用基準スルーホール19を用いて露光フィルム68を位置合わせして形成されたので、表面用基準スルーホール19との位置整合性、ひいては基準パッド13を含む内層(I I)10との位置整合性が非常に高い。

【0027】そして、同様の手順で、裏面についても永久レジストフィルム66Aを貼付し、裏面用基準スルーホール20を用いて露光フィルムの位置合わせをし、永久レジストパターン66を層間絶縁層17上に形成する。かくしてパターンニングされた永久レジストパターン66は、裏面用基準スルーホール20を用いて露光フィルムを位置合わせして形成されたので、裏面用基準スルーホール20との位置整合性、ひいては基準パッド14を含む内層(I I)11との位置整合性が非常に高い。この永久レジストパターン65、66のパターニングは、外層自体を加工するものではないが、次工程で形成される外層たる無電解銅メッキ膜のパターンを決定するものであり、請求項1にいう「表外層位置合わせ工程」、「裏外層位置合わせ工程」に該当する。

【0028】永久レジストパターン65、66を形成したら、無電解銅メッキをかけて外層22を形成する。このとき、層間絶縁層16、17や各スルーホール19、20、63内面は触媒活性がありメッキ層が形成されるが、永久レジストパターン65、66は触媒活性がないのでその上にはメッキ層が形成されない。このため図12に示すように、外層22は永久レジストパターン65、66の存在する箇所以外をすべて覆っている。即ち、そもそも永久レジストフィルム65A、66Aが

貼付されなかった表面用基準スルーホール19、裏面用基準スルーホール20近辺がスルーホール内面を含めて外層22に覆われており、それ以外の箇所では露光フィルムの回路パターンと同じパターンの外層22が、フォトビア60、61の内面を含めて形成されている。

【0029】この外層22は、一回のメッキで表裏ともに形成され、表裏の外層22がそれぞれ請求項1にいう「外層導体層」に該当する。そして、表側の外層22は内層(I I)10との位置整合性が、裏側の外層22は内層(I I)11との位置整合性が、それぞれ非常に高い。かくして形成された表裏の外層22、内層(I I)10、11、内層(I)52、53の6層の導体層は、基本的にはすべて互いに絶縁されているが、スルーホール63の箇所では表裏の外層22が互いに導通され、また必要に応じて内層(I I)10、11、内層(I)52、53も導通されている。

【0030】そして、フォトビア60の箇所では表側の外層22と内層(I I)10とが導通されており、フォトビア61の箇所では裏側の外層22と内層(I I)11とが導通されている。ここで前記のように表側の外層22と内層(I I)10との位置整合性及び裏側の外層22と内層(I I)11との位置整合性が優れているので、フォトビアサイズが微細なものであっても導通不良になることはなく、ビア径/ランド径で100 $\mu$ m/200 $\mu$ m程度まで対応可能である。

【0031】以上詳細に説明したように、第1の実施の形態に係るプリント配線板の製造方法によれば、内層(I I)10のパターンの一部に表面用位置基準である基準パッド13を設ける一方で内層(I I)11のパターンの一部に裏面用位置基準である基準パッド14を設け、この基準パッド13、14の中心にそれぞれ表面用基準スルーホール19、裏面用基準スルーホール20を形成し、そして表面用基準スルーホール19を位置合わせ基準に用いて表側の外層22のパターニングをし、裏面用基準スルーホール20を位置合わせ基準に用いて裏側の外層22のパターニングをすることとしたので、表側の外層22と内層(I I)10との位置整合性及び裏側の外層22と内層(I I)11との位置整合性に優れたプリント配線板を製造することができ、導通不良なくフォトビアサイズの微細化に対応できるものである。

【0032】第2の実施の形態。この実施の形態は請求項1、3に対応するものであるが、前記図3の内層(I I)10、11のパターニングまでは、基準パッド13、14を含めて第1の実施の形態と共通するので、それ以後の部分について相違点に着目しつつ説明する。

【0033】内層(I I)10、11のパターニングをした後、その内層(I I)10、11上に表裏とも層間絶縁層16、17を形成し、そしてこの層間絶縁層16、17に一部エッチングを施してフォトビア60、61を形成する(図13)。この層間絶縁層16、17及びフォ

トビア60、61の形成は、第1の実施の形態の場合と同様に行われる。ただし本実施の形態では、フォトビア60、61の形成の際に基準フォトビア24、25も形成される。内層(II)10の基準パッド13上に形成される表側の基準フォトビア24は、請求項3にいう「表基準フォトビア」に該当する。内層(II)11の基準パッド14上に形成される裏側の基準フォトビア25は、「裏基準フォトビア」に該当する。

【0034】そして層間絶縁層16、17に粗化を施してからスルーホール63を形成する(図14)。このスルーホール63は、表裏の外層同士の間を必要とする本来の目的のためのスルーホールであり、第1の実施の形態における基準スルーホールとは異なる。なお、スルーホール63を形成したら、基板全体を一度触媒液に浸してスルーホール63の内面に触媒活性を付与しておく。

【0035】次に、外層の形成を行う。外層をアディティブ法で形成する点では第1の実施の形態の場合と同様なので、まず触媒活性のないネガパターンを形成してから無電解銅メッキを行う。

【0036】このためまずネガパターンを形成する。図15に示すように基板の表面上に永久レジストフィルム65Aを貼付し、そして、露光フィルム68を用いてパターンニングを行う。露光フィルム68には、第1の実施の形態の場合と同様に本来の回路パターン69のほか、位置合わせ用の黒点70が付されており、回路パターン69の露光を行う前に黒点70を用いて基板と露光フィルム68との位置合わせを行う。なお、永久レジストフィルム65Aは、基準フォトビア24の部分は覆っていない。

【0037】この位置合わせは、ライト89を備えたCCDカメラ90を用い、黒点70を基準フォトビア24の中心におくことにより行う。即ち、ライト89で可視光を照射し、CCDカメラ90で反射光を捉えると、図16のような基準フォトビア24の映像が得られる。そして露光フィルム68を移動させて、基準フォトビア24の中心に黒点70が位置するようにすると、露光フィルム68の位置合わせが正しくなされたことになる。

【0038】露光フィルム68を位置合わせしたら、ライト90とは別の光源を用いて上方から光87を照射すると、第1の実施の形態の場合と同様に、回路パターン69のネガパターンが転写された永久レジストパターン65が層間絶縁層16上に形成される(図17)。かくしてパターンニングされた永久レジストパターン65は、基準フォトビア24を用いて露光フィルム68を位置合わせして形成されたので、基準フォトビア24との位置整合性、ひいては基準パッド13を含む内層(II)10との位置整合性が非常に高い。

【0039】そして、同様の手順で、裏面についても永久レジストフィルム66Aを貼付し、基準フォトビア2

5を用いて露光フィルムの位置合わせをし、永久レジストパターン66を層間絶縁層17上に形成する。かくしてパターンニングされた永久レジストパターン66は、基準フォトビア25を用いて露光フィルムを位置合わせして形成されたので、基準フォトビア25との位置整合性、ひいては基準パッド14を含む内層(II)11との位置整合性が非常に高い。

【0040】永久レジストパターン65、66を形成したら、第1の実施の形態の場合と同様に無電解銅メッキをかけて外層22を形成する。かくして、露光フィルムの回路パターンと同じパターンの外層22が、フォトビア60、61の内面を含めて形成される。

【0041】この外層22は、第1の実施の形態の場合と同様に一回のメッキで表裏面ともに形成される。そして、表側の外層22は内層(II)10と、裏側の外層22は内層(II)11と、それぞれ位置整合性が非常に高い。かくして形成された表裏の外層22、内層(II)10、11、内層(I)52、53の6層の導体層は、基本的にはすべて互いに絶縁されているが、スルーホール63の箇所では表裏の外層22が互いに導通され、また必要に応じて内層(II)10、11、内層(I)52、53も導通されている。

【0042】そして、フォトビア60の箇所では表側の外層22と内層(II)10とが、フォトビア61の箇所では裏側の外層22と内層(II)11とが、それぞれ導通されている。ここで前記のように表側の外層22と内層(II)10と、及び裏側の外層22と内層(II)11との位置整合性がともに優れているので、フォトビアサイズが微細なものであっても導通不良になることはなく、ビア径/ランド径で100 $\mu$ m/200 $\mu$ m程度まで対応可能である。

【0043】以上詳細に説明したように、第2の実施の形態に係るプリント配線板の製造方法によれば、内層(II)10のパターンの一部に表面用位置基準である基準パッド13を設ける一方で内層(II)11のパターンの一部に裏面用位置基準である基準パッド14を設け、この基準パッド13、14上にそれぞれ基準フォトビア24、基準フォトビア25を形成し、そして基準フォトビア24を位置合わせ基準に用いて表側の外層22のパターンニングをし、基準フォトビア25を位置合わせ基準に用いて裏側の外層22のパターンニングをすることとしたので、表側の外層22と内層(II)10との位置整合性及び裏側の外層22と内層(II)11との位置整合性に優れたプリント配線板を製造することができ、導通不良なくフォトビアサイズの微細化に対応できるものである。

【0044】尚、本発明は前記各実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で種々の改良、変形が可能であることは勿論である。

【0045】

【発明の効果】以上説明したことから明かなように本発明によれば、表面用と裏面用とで別々に用意されたパターン合わせ基準を用いて表面と裏面とで別々に外層導体層のパターン合わせを行うので、外層導体層の内層導体層に対するパターン合わせ精度を向上したプリント配線板の製造方法が提供されている。

【図面の簡単な説明】

【図1】絶縁基板の両面に内層(1)のパターニングをした状態を示す断面図である。

【図2】下層絶縁層と銅箔(内層(11))とを積層した状態を示す断面図である。

【図3】内層(11)をパターニングして基準パッドを形成した状態を示す断面図である。

【図4】層間絶縁層にフォトビアを形成した状態を示す断面図である。

【図5】基準パッドを目標として行う基準スルーホール形成を示す断面図である。

【図6】X線カメラで捉えた基準パッドの映像を示す図である。

【図7】スルーホールを形成した状態を示す断面図である。

【図8】基準スルーホールが形成された基準パッドの映像を示す図である。

【図9】基準スルーホールを用いて露光フィルムの位置合わせをしている状態を示す断面図である。

【図10】CCDカメラで捉えた基準スルーホールと黒点との映像を示す図である。

【図11】永久レジストのパターニングをした状態を示す断面図である。

\*

\*【図12】無電解銅メッキをして外層を形成した状態を示す断面図である。

【図13】層間絶縁層にフォトビア(基準フォトビアを含む)を形成した状態を示す断面図である。

【図14】スルーホールを形成した状態を示す断面図である。

【図15】基準フォトビアを用いて露光フィルムの位置合わせをしている状態を示す断面図である。

【図16】CCDカメラで捉えた基準フォトビアと黒点との映像を示す図である。

【図17】永久レジストのパターニングをした状態を示す断面図である。

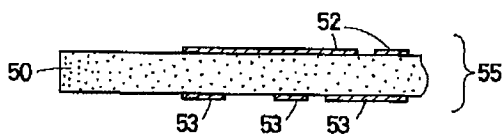
【図18】無電解銅メッキをして外層を形成した状態を示す断面図である。

【図19】従来の露光フィルムの位置合わせ方法を示す図である。

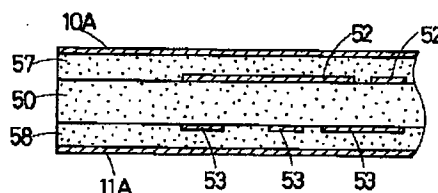
【符号の説明】

- |       |                       |
|-------|-----------------------|
| 10、11 | 内層導体層                 |
| 13    | 基準パッド(表面用位置基準)        |
| 14    | 基準パッド(裏面用位置基準)        |
| 16、17 | 層間絶縁層                 |
| 19    | 表面用基準スルーホール(第1スルーホール) |
| 20    | 裏面用基準スルーホール(第2スルーホール) |
| 22    | 外層導体層                 |
| 24    | 基準フォトビア(表)            |
| 25    | 基準フォトビア(裏)            |

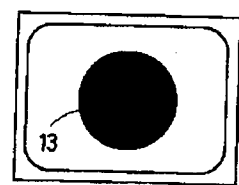
【図1】



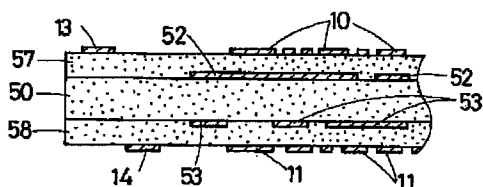
【図2】



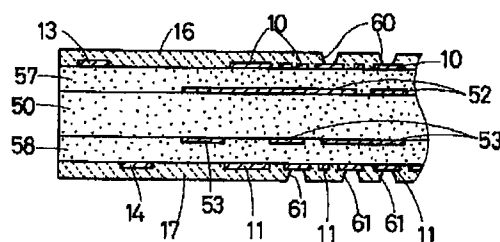
【図6】



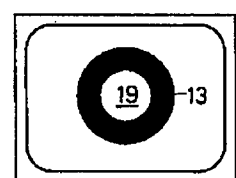
【図3】



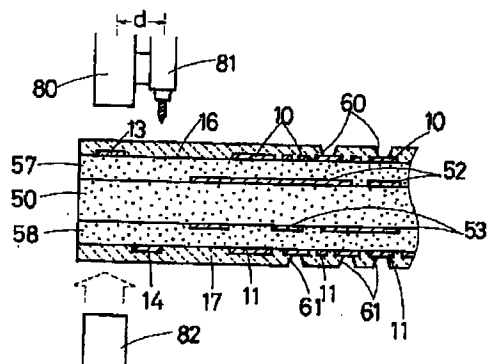
【図4】



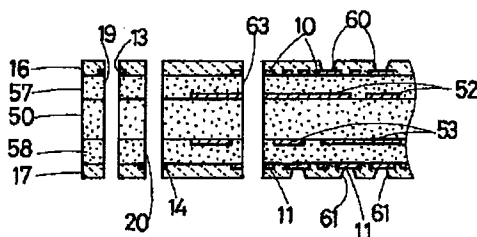
【図8】



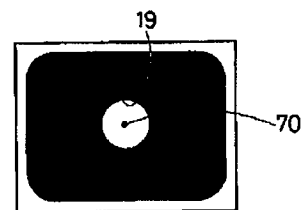
【図5】



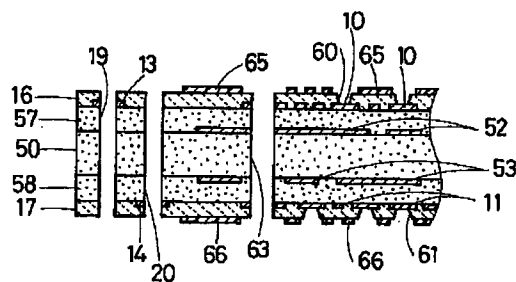
【図7】



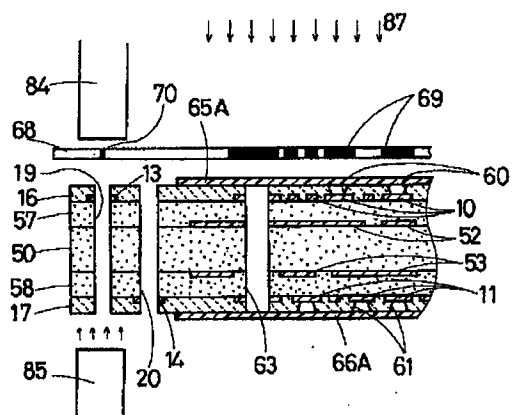
【図10】



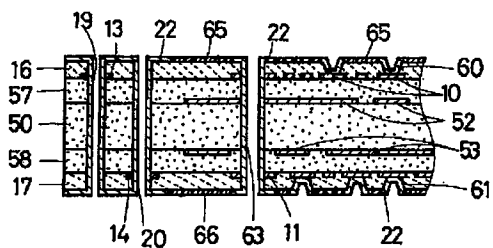
【図11】



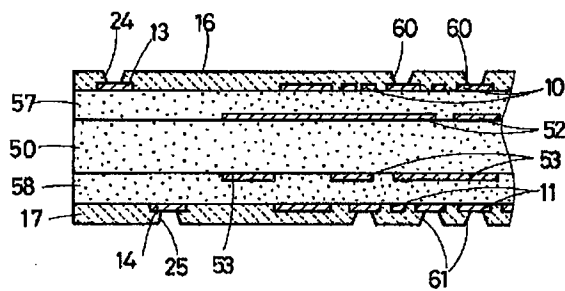
【図9】



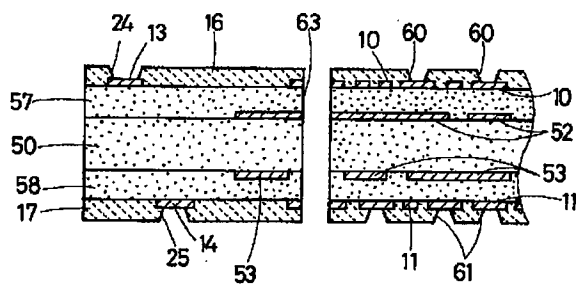
【図12】



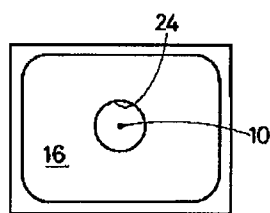
【図13】



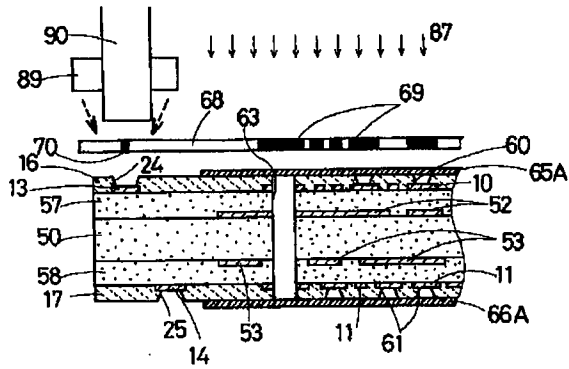
【図14】



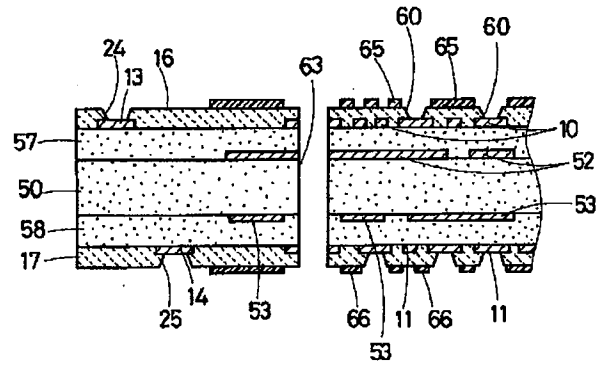
【図16】



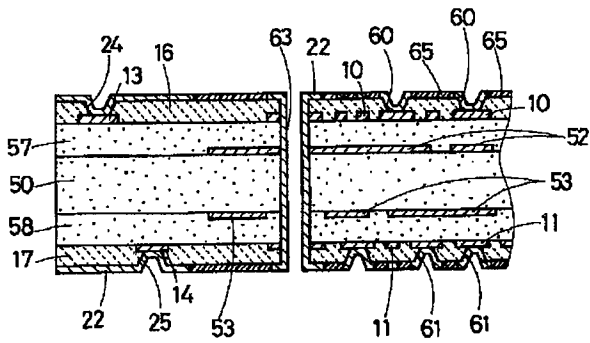
【図 15】



【図 17】



【図 18】



【図 19】

